

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-259474

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 1 1 B 7/26

B 0 5 C 11/08

識別記号

庁内整理番号

8940-5D

F I

G 1 1 B 7/26

B 0 5 C 11/08

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全7頁)

(21) 出願番号 特願平8-289215

(22) 出願日 平成8年(1996)10月11日

(31) 優先権主張番号 特願平7-291778

(32) 優先日 平7(1995)10月13日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 394025913

北野エンジニアリング株式会社

徳島県小松島市田野町字月ノ輪98番地1

(72) 発明者 天羽 三邦

徳島県小松島市田野町字月の輪98番地の1

北野エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 井内 正美

徳島県小松島市田野町字月の輪98番地の1

北野エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 白崎 真二

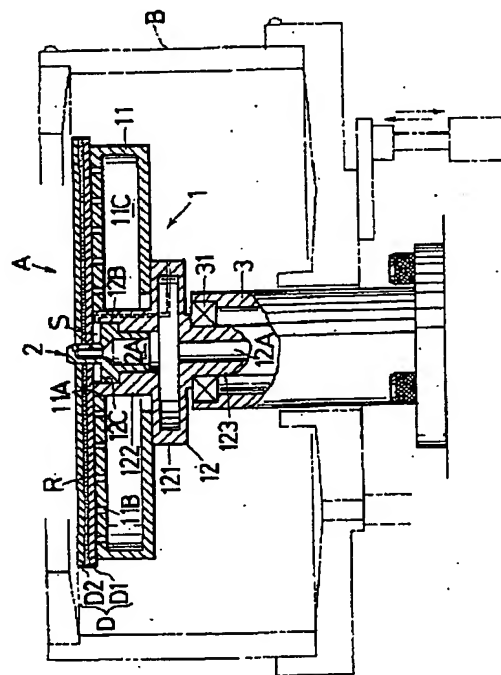
(54) 【発明の名称】 記憶ディスクの回転保持台及びそのボス体

(57) 【要約】

【課題】 記憶ディスクにおける中心穴付近の貼り合わせ領域に接着剤を均一に延展させることのできる装置、即ち、記憶ディスクを保持回転する回転保持台及びそのボス体を提供することを目的とする。

【解決手段】 中心穴を有する2枚の円形樹脂基板の間に接着剤を介在させてなる記憶ディスクを載置し、前記接着剤を延展するための回転保持台Aであって、回転保持台Aが、回転する基台1とその基台に取り付けられた吸引機能を有するボス体2を備えた回転保持台。

【効果】 記憶ディスクの中心部にも空気が内在しない均一な接着剤の延展が行なわれ、高品質の記憶ディスクを製造することが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心穴を有する2枚の円形樹脂基板の間に接着剤を介在させてなる記憶ディスクを載置し、前記接着剤を延展するための回転保持台であって、回転保持台が、回転する基台とその基台に取り付けられた吸引機能を有するボス体を備えたことを特徴とする回転保持台。

【請求項2】 ボス体が、基台に対し取り外し自在な胴部と該胴部より突設された吸引円筒部とを有することを特徴とする請求項1記載の記憶ディスクの回転保持台。

【請求項3】 基台が、記憶ディスクを吸着固定するためのテーブルと該テーブルを支持するための支持部とを有することを特徴とする請求項1記載の記憶ディスクの回転保持台。

【請求項4】 吸引円筒部による吸引とテーブルによる吸着が同じ負圧源に開放されていることを特徴とする請求項2又は3記載の回転保持台。

【請求項5】 記憶ディスクを載置した状態で、該記憶ディスクとボス部と基台との間で区画され、外部に開放される空間を有することを特徴とする請求項2記載の記憶ディスクの回転保持台。

【請求項6】 胴部とそれより突設された吸引円筒部を備え、該吸引円筒部が記憶ディスクの中心穴に装着されることを特徴とするボス体。

【請求項7】 吸引円筒部がその周囲に複数の吸引穴を有することを特徴とする請求項6記載のボス体。

【請求項8】 吸引穴が、吸引円筒部の周囲に設けたリング溝の底部に備わっていることを特徴とする請求項6記載のボス体。

【請求項9】 吸引穴が、外部に向かって拡大する内径を有することを特徴とする請求項7又は8記載のボス体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、記憶ディスクを載せる回転保持台及びそのボス体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ、取り分けパソコン等の普及は目ざましく、それに使用する記憶媒体、特に、記憶ディスクの容量は益々高密度化しており、その種類も多くなってきている。記憶ディスクとしては、例えば、磁気ディスク、光ディスク（例えば、CD-ROM）、光磁気ディスク（例えば、MO）等があるが、その中でも、最近、光ディスクの需要が増大している。

【0003】DVDと呼ばれる光ディスクを例にとると、それを構成する単板である円形樹脂基板は、その厚みが0.6mm、外形が120mm、その中心穴の内径が15mm、と規格されている。このような薄い円形樹脂基板一枚では機械的強度が低くまた変形もし易いため、同じ厚み（0.6mm）の円形樹脂基板を合体し

貼り合わせて使用している。例えば、図6は、2枚の円形樹脂基板（第1円形樹脂基板2と第2円形樹脂基板1D）を貼り合わせた状態の光ディスクであるDVDを概略的に示す。

【0004】第1円形樹脂基板D1は、例えば射出成形機により透明なポリカーボネート樹脂を用いて成形される。第1円形樹脂基板D1の片面には、音声等の情報信号である凹凸の信号ビット（信号穴）が転写される。そして、その信号面上には、反射膜D11（例えばアルミ膜等）が形成され、その上に樹脂の保護膜D12が設けられて信号面の損傷が防止されている。

【0005】そして、その信号の印加された第1円形樹脂基板D1に、接着剤Rを介して、同じく透明なポリカーボネート樹脂等で成形された第2円形樹脂基板D2が貼り合わされる。

【0006】尚、第1円形樹脂基板D1には保護膜D12を設けずに、直接、接着剤Rを介して第2円形樹脂基板D2に接着することも行なわれる。このようにして2枚の円形樹脂基板D1、D2が貼り合わされた光ディスクDは、レーザービームを使って反射膜D11から反射される光を図示しない光検出器等で受光して信号を再生するものである。

【0007】もっとも、第2円形樹脂基板D2に信号を印加したものを採用することも、DVDと呼ばれる光ディスクでは当然行なわれる。このようにDVDも含めて高密度の記憶ディスクは、単板ではなく上記のような合板構造として使用されることが多いので、第1円形樹脂基板D1と第2円形樹脂基板D2の貼り合わせが必要となる。単板を貼り合わせて一体の記憶ディスク（即ち、ここでは光ディスク）にするために、次の一連の工程（step）が行なわれる（図7参照）。

【0008】（1）載置台Cに第1円形樹脂基板D1を載置する工程

（2）第1円形樹脂基板D1に接着剤Rを塗布する工程

（3）第1円形樹脂基板D1に第2円形樹脂基板D2を載置して重ね合わせる工程

（4）両円形樹脂基板D1、D2の間に介在する接着剤Rを延展する工程

（5）延展された接着剤Rを硬化する工程

【0009】上記の工程を簡単に説明すると、先ず、工程（1）では、信号面に反射膜ならびに保護膜をコーティングした第1円形樹脂基板D1が、載置台C上に均等に吸着保持される。

【0010】工程（2）は、接着剤Rを塗布する工程で、第1円形樹脂基板D1を載置した載置台Cを低速回転させながら、吐出ノズルNより接着剤R、例えば紫外線硬化樹脂を吐出させる。尚、吐出する接着剤は、吐出ノズルNの移動の仕方により第1円形樹脂基板D1の上に吐出される軌跡は異なるが、例えば、図のようにドーナツ状軌跡として形成することが好ましい。

【0011】工程(3)では、接着剤Rが塗布された第1円形樹脂基板D1の上に透明の第2円形樹脂基板D2が載置される。次に工程(4)では、両円形樹脂基板D1、D2間に介在する接着剤Rが満遍なく均等に行き渡るように延展が行なわれる。この延展は、2枚の円形樹脂基板D1、D2が合体した合体円形樹脂基板、即ち光ディスクDが載置された状態において、載置台Cを高速回転(通常、回転数は数千rpm以上、回転時間は数秒程度)させることで行なう。この回転により、貼り合わされた両円形樹脂基板D1、D2間に存在する余分な接着剤Rは延展と共に外に飛散され、同時に両円形樹脂基板D1、D2間に閉じ込まれた空気(空気の泡等)は外に放出される。

【0012】工程(5)では、貼り合わされ一体となった第1円形樹脂基板D1と第2円形樹脂基板D2を回転(例えば、数十rpm程度)させた状態、又は回転させない状態で、紫外線を照射させ接着剤、例えば、紫外線硬化樹脂層を硬化させる。具体的には、背面に反射鏡L1を有する紫外線光源体Lを照射させて、効率よく硬化がなされる。

【0013】尚、硬化工程は、使用する接着剤Rの種類により異なるもので、使用する接着剤Rの特性に合致した硬化方法が採用される。以上のようにして合体貼り合わせ工程が終了する。ところで、上記工程のうち延展工程は、接着剤Rを満遍なく均一に行き渡らせるところであり、極めて重要な工程である。

【0014】しかし、従来のような載置台Cによる延展では、必ずしも接着剤Rの均一な延展効果は期待できない。何故ならば、接着剤Rは、前述したようにドーナツ状に吐出することが行なわれており、また、接着剤Rを極力効率良く使用する意味で、光ディスクの中心穴の位置まで十分な量を吐出させることは、通常、行なわれない。そのため、この延展工程において、接着剤Rが遠心力等により外方向に延展される際、中心穴付近の領域においては、接着剤Rが十分行き渡らなく、その内方への延展が不足となりそこに空気が残留する結果となる。

【0015】もっとも、本発明者らは、中心穴付近まで、接着剤Rを吐出しておく場合、接着剤Rが中心穴から内側に不均一に飛び出し、光ディスクの中心穴付近の表面を汚すことになることを実験的に確かめている。光ディスクの性能を考える場合に、中心穴部の領域についても、満遍なく接着剤が行き渡らないと、後で接着剤を硬化させた場合、その部分の強度が極端に低下する。また、光ディスク全体として強度ムラが生じる。加うるに、中心部は、通常、反射膜が存在しないので、その部分に斑模様が形成されて美観上好ましくない。

【0016】最近では、前述したように記憶ディスクも多様化しており、その大きさ(寸法等)も諸種の規格があり、現在の光ディスクの中心穴の内径15mmとは異なった寸法の例えば4mmの内径をもつある種の記憶デ

ィスクも出現している。しかし、円形の樹脂基板を合体させて貼り合わせてなる合体円形樹脂基板、即ち、記憶ディスクは、合板である限り、いずれも、接着剤を使って貼り合わせる必要があるため、回転による延展工程を必ず経なければならない。

【0017】ところが、そのような回転による延展工程を採用するものにおいては、上記のような中心穴付近の領域の均質な延展が難しく品質が低下することになる。従って、このような中心穴付近の貼り合わせ領域について、接着剤を如何にして満遍なくしかも均一に行き渡らせるかが、記憶ディスクの品質を向上させる上での極めて重要なキーポイントであった。しかしながら、未だそれに対する決定的な解決案は提案されていない。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような背景のもとで問題点の解決を図ったものである。即ち、本発明の目的は、記憶ディスクにおける中心穴付近の貼り合わせ領域に接着剤を均一に延展させることのできる装置、即ち、記憶ディスクを保持回転する回転保持台及びそのボス体を提供することを目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】しかして、本発明者等はこのような課題に対して、鋭意研究を重ねた結果、延展時において中心部に負圧を作用させると中心穴付近の領域において接着剤の延展が効率良く促進される点を見出した。

【0020】本発明者らは、この知見に基づいて本発明を完成させたものである。即ち本発明は、(1)、中心穴を有する2枚の円形樹脂基板の間に接着剤を介在させてなる記憶ディスクを載置し、前記接着剤を延展するための回転保持台であって、回転保持台が、回転する基台とその基台に取り付けられた吸引機能を有するボス体を備えた回転保持台に存する。

【0021】そして、(2)、ボス体が、基台に対し取り外し自在な胴部と該胴部より突設された吸引円筒部とを有する上記(1)の記憶ディスクの回転保持台に存する。

【0022】そしてまた、(3)、基台が、記憶ディスクを吸着固定するためのテーブルと該テーブルを支持するための支持部とを有する上記(1)の記憶ディスクの回転保持台に存する。

【0023】そしてまた、(4)、吸引円筒部による吸引とテーブルによる吸着が同じ負圧源に開放されている上記(2)又は3の回転保持台に存する。

【0024】そしてまた、(5)、記憶ディスクを載置した状態で、該記憶ディスクとボス部と基台との間で区画され、外部に開放される空間を有する上記(2)のディスクの回転保持台に存する。

【0025】そしてまた、(6)、胴部とそれより突設

された吸引円筒部を備え、該吸引円筒部が記憶ディスクの中心穴に装着されるボス体に存する。

【0026】そしてまた、(7)、吸引円筒部がその周囲に複数の吸引穴を有する上記(6)のボス体に存する。

【0027】そしてまた、(8)、吸引穴が、吸引円筒部の周囲に設けたリング溝の底部に備わっている上記(7)のボス体に存する。

【0028】そしてまた、(9)、吸引穴は、外部に向かって拡大する内径を有する上記(7)又は(8)のボス体に存する。

【0029】

【作用】上記のような記憶ディスクを保持回転する基台及びそのボスを採用することにより、両円形樹脂基板の中心穴付近の接着剤の延展が効率よく促進される。

【0030】

【発明の実施の形態】図1は、接着剤Rを介して合体し貼り合わされた両円形樹脂基板D1、D2を回転保持台Aに載置した状態を示す断面図である。尚、この回転保持台Aの周りには、延展を行なうに際し接着剤Rの飛散を防止するための上下移動自在な受けドームBが配置されるが、該ドームは本発明を説明する上では関係の無いことなので、その説明は省略する。

【0031】さて図1に示すように、回転保持台Aは、回転する基台1とこの基台1の上に嵌合されるボス体2とよりなる。基台1は、後述するテーブル11とその支持部12とよりなり、該支持部12は、テーブル11を受け止める径大部121、テーブルの中央穴11Aに装着される径小部122、及び後述する支持スリーブ3に挿入されて回転軸の機能を有する細径部123とよりなる。

【0032】このように基台1においては、支持部12にテーブル11が上から載せられて取り付けられる。また基台1は、その支持部12が軸受け31を備えた支持スリーブ3により支持され、図示しない駆動源により積極的に回転が可能となっている。支持部12の中央には挿通穴12Aが形成されて図示しない吸引源(負圧源)に連結されている(負圧源としては、例えば真空吸引装置が採用される)。支持部12の径小部122の頭部には凹部12Cが設けられ、この凹部12Cに、次に述べるボス体2がはめ込まれて取り付けられる。

【0033】図2は、図1におけるボス体2を示した斜視図である。また、図3(A)はボス体2の断面図であり、図3(B)は、その吸引円筒部21のb-b断面図である。図に示すように、ボス体2は、大径部221と小径部222よりなる胴部22と、それより突設する吸引機能を有する吸引円筒部21とよりなる。ボス部2には中心部に吸引通路2Aが設けられている。ボス体2の吸引円筒部21の外周には、複数の吸引穴21Hが穿孔されており、この穴が吸引通路2Aに開放されてい

る。

【0034】この吸引口21Hは、複数個(図では3個)設けられているが、その最大部の口径は、例えば1.5mm程度が採用され、その形状も外方向に拡大するような形が好ましい。ボス体2の吸引円筒部21は、記憶ディスクの中心穴に正確に装着される部分である。

【0035】基台1にボス体2が嵌め込まれるが、基台1の径小部の凹部12Cとボス体2の径大部221及び基台1の挿通穴12Cとボス体2の径小部222とは、正確に当接するように設計されており、そのため相互の接触面において、接着剤を吸引する際、空気の洩れが生ずることはない。

【0036】基台1に嵌め込まれたボス体2は、基台1と一体となって回転することができる。尚、基台1をより強く固定するためには、ボス体2と基台1との間で図示しないボルト止め等が採用される。記憶ディスクDが載置された状態では、ボス体2と基台1と記憶ディスクDの下面とで構成される空間Sが回転保持台Aに区画形成される。この空間Sは、後程説明するように、吸引に際し、外気を導入するための部分となる。

【0037】尚、この空間Sは支持部12に設けられた通路12Bにより外部に開放されている。基台1の支持部12にボス体2を嵌め込むことで、吸引口21H、吸引通路2A、及び挿通穴12Aが連通する。一方、テーブル11は、直接記憶ディスクDを載置する部分で、表面が平坦な着座面として形成されている。

【0038】テーブル11の真ん中には中央穴11Aが形成されており、この中央穴11Aを支持部12に嵌め込み、図示しないボルト等で固定することによって、テーブル11は支持部12に取り付けられる。またテーブル11の上面には、吸着穴11Bが多数設けられ、この上に載置される記憶ディスクDを均一に吸着固定することができる。

【0039】吸着穴11Bは、テーブル11内の空所11Cを通じて、支持部12に設けられた挿通穴12Aに開放されている。挿通穴12Aに通ずる図示しない吸引源を作動することで、吸着穴11Bが負圧となって吸着作用が働く。この時、同じ挿通穴12Aに開放されている吸引口21Hが、負圧となって吸引力も働く。通常、テーブル11の着座面に記憶ディスクDを吸着固定する力より、吸引口21Hから、接着剤Rを吸引する力の方が最低必要負圧力が高い。

【0040】従って、接着剤Rを吸引する力に記憶ディスクDの表面を吸着する力を合わせておけば、記憶ディスクDはテーブル11上に確実に固定される。もっとも、吸引口21Hの吸引時と、吸着穴11Bの吸着時とのタイミングに差を設けるようにすることも可能である。

【0041】この場合は、例えば、空気の流れる経路を電磁弁等で開閉自在にしたり、更には、吸引口21Hに

係る経路と吸着穴11Bに係る経路とを独立した別経路として吸引源（負圧源）に接続すればよい。ところで、回転保持台Aを組み立てるには、先ず最初に、基台1の支持部12にテーブル11を嵌め込むことで、組み立ては簡単に行われる。ここで支持部12がテーブル11の中央に顔を出すので、その支持部12の凹部12Cにボス体2の胴部22を嵌め込むことで、組み立ては簡単に行われる。そして、記憶ディスクDを載置し、回転保持台Aを回転させて所定の延展工程を行なうことになる。

【0042】記憶ディスクDの中心穴の寸法が異なり、ボス体2を交換しなければならない場合は、記憶ディスクDが載置されていない状態で、ボス体2を支持部12から抜き取り、代わりに別の異なったボス体2を支持部12に嵌め込めばよい。もっとも、記憶ディスクDの種類によっては、寸法の異なったテーブルに交換する必要があり、このような場合は、記憶ディスクDに合ったテーブルを取り付けることになる。

【0043】図4は、図2に示すボス体2より大径の吸引円筒部21を有するボス体の斜視図である。図2の場合と異なるのは、ボス体2の吸引円筒部21の周囲には、リング溝21Aが設けられており、このリング溝21Aの底に吸引口21Hが穿孔されていることである。このリング溝21Aを設けたのは、吸引力が吸引円筒部21の周囲全体に均一に作用するように機能するからである。このリング溝21Aの幅は、通常、記憶ディスクDの厚みよりもやや小さい程度の大きさが採用される。

【0044】何故なら、記憶ディスクDが回転保持台Aに載せられて回転されると、振動等により該リング溝21Aに入り込む危険があるからである。このボス体2の胴部22は、先述した図2に示す小径のボス体と同じ寸法とされているので、基台1の支持部12の凹部12Cに対し確実に嵌め込むことができる。このように、ボス体2において、胴部22を標準化しておくことにより、支持部12の凹部12Cに如何なる径の吸引円筒部21を持つボス体2をもセットすることができ極めて便利である。

【0045】次に、この回転保持台Aを使って接着剤Rが延展される様子を述べる。今、図1に示すように、回転保持台Aには、この回転保持台Aの第1円形樹脂基板D1に、接着剤R、例えば、紫外線硬化樹脂を介して第2円形樹脂基板D2が載置されている。ここで吸引源を作動させると共に回転保持台Aを高速回転させると、遠心力等により両円形樹脂基板D1、D2間に介在している接着剤は延展され、余分な接着剤は外部に飛散される。

【0046】一方、両円形樹脂基板D1、D2間に介在する、空気も余分な接着剤とともに遠心力により外部に排出される。吸引源が作動されていることから、同時に、ボス体外周の複数の吸引口21H及びこの周辺の外気は、順次、吸引口21H、吸引通路2A、挿通穴12

Aを介して吸引される。

【0047】尚、吸引の際、上面から導入された外気は、記憶ディスクDの上側の第2円形樹脂基板D2とボス体2との間隙を通して吸引口21Hから吸引され、また記憶ディスクDの下面から導入された外気（この外気は通路12Bを介して空間Sから導入される）は、記憶ディスクDの下側の第1円形樹脂基板D1とボス体2との間隙を通して吸引口21Hから吸引される。

【0048】この吸引作用により、両円形樹脂基板D1、D2の間に介在する接着剤Rは、複数の吸引口21H、吸引通路2A、挿通穴12Aを介して引き込まれる。延展工程において吸引の仕方の難しいところは、吸引作用により接着剤Rが、記憶ディスクDの中心穴から外に洩れ出さないように、中心穴の端部寸前のところで止まった状態で延展されることである。洩れ出すと記憶ディスクDの中心穴付近の表面を汚すことになり、品質が極端に悪くなる。

【0049】吸引の度合いは、接着剤Rの粘度、回転保持台の回転数等を考慮して慎重に決定されるもので、延展工程の要諦となる部分である。図5は、この吸引を開始した際、空気がボス体の吸引口から吸引されるのにもない、接着剤Rが両円形樹脂基板D1、D2の中心穴付近に均一に展延される状態を、ボス体2と記憶ディスクの一部を使って概略的に示したものである。一定の時間吸引を行なうことにより、両円形樹脂基板D1、D2間の中心穴付近に存在する接着剤は、均一に満遍なく行き渡った状態となる。

【0050】以上、本発明を述べてきたが、本発明は実施例にのみ限定されるものではなく、その本質から逸脱しない範囲で、他の色々な変形例が可能であることはいうまでもない。

【0051】例えば、本発明で使用される接着剤は、実施の形態では、特に紫外線硬化樹脂で説明したが、第1円形樹脂基板と第2円形樹脂基板とを貼り合わせるためのものであればその種類は問わない。また、ボス体の胴部22の径小部222は、挿通穴に装着される部分であるが、径大部221があれば、必ずしも必要ではない。また胴部22は円筒形であるが、支持部12の凹部12に合致するように嵌め込むことができるものであれば、その形状は問わない。

【0052】更にまた、実施の形態では、記憶ディスクに、いわゆる液止め溝（接着剤の延展の内周ラインを明確にするためのリング状の溝）が設けられている場合とそうでない場合とに区別して説明をしていない。しかし、液止め溝が備わった規格の記憶ディスクであれば、ボス体による吸引は、その液止め溝の位置にて接着剤の延展が止まるように行われるのが普通である。もっとも、液止め溝を乗り越えて記憶ディスクの中心穴端部寸前のところまで吸引しようとするれば、吸引の強さ等を覚えて対応すればよい。

## 【0053】

【発明の効果】記憶ディスクにおける貼り合わせ部全面に接着剤を満遍なく均一に行き渡らせることができる。従って、製造される記憶ディスクに十分な強度を与えることができ、且つ美観的に向上する。また、記憶ディスクの全体、特にその中心部にも空気が内在しない均一な接着剤の延展が行なわれ、高品質の記憶ディスクを製造することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、記憶ディスクを回転保持台に載置した状態を示す断面図である。

【図2】図2は、ボス体を示す斜視図である。

【図3】図3(a)は、ボス体の断面図であり、図3(b)は、その吸引円筒部の断面図である。

【図4】図4は、別のボス体の斜視図である。

【図5】図5は、吸引状態を示す概略図である。

【図6】図6は、光ディスクの断面概略図である。

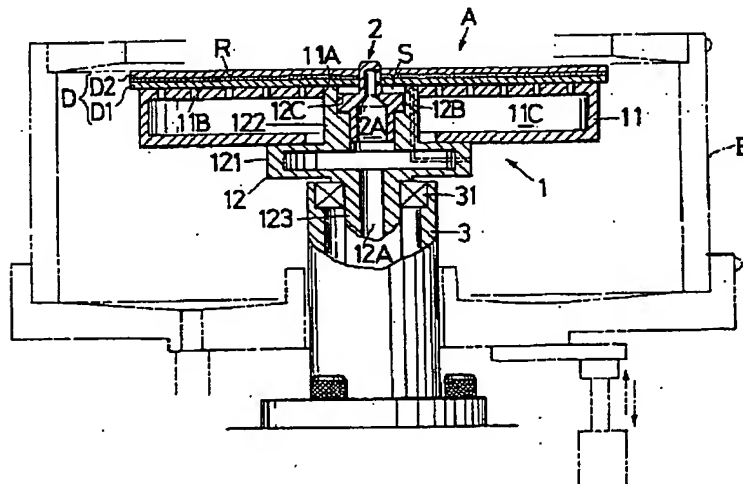
【図7】図7は、第1円形樹脂基板に接着剤を介して第2円形樹脂基板を貼り合わせ記憶ディスクを製造する一般的工程を示す概略図である。

## 【符号の説明】

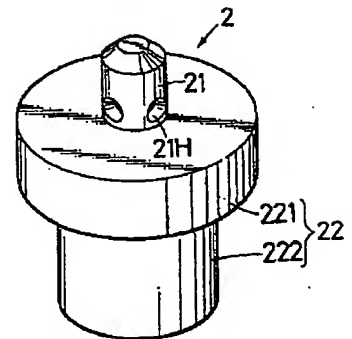
1…基台  
11…テーブル  
11A…中央穴  
11B…吸着穴  
11C…空所  
12…支持部  
121…径大部

122…径小部  
123…細径部  
12A…挿通穴  
12B…通路  
12C…凹部  
2…ボス体  
21…吸引円筒部  
21A…吸引口  
21H…リング溝  
22…胴部  
221…径大部  
222…径小部  
3…支持スリーブ  
31…軸受け  
A…回転保持台  
B…受けドーム  
C…載置台  
D…記憶ディスク(光ディスク)  
D1…第1円形樹脂基板  
D11…反射膜  
D12…保護膜  
D2…第2円形樹脂基板  
L…紫外線光源体  
L1…反射鏡  
N…ノズル  
R…接着剤  
S…空間

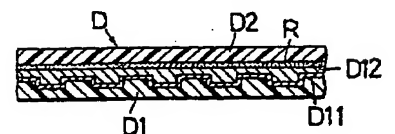
【図1】



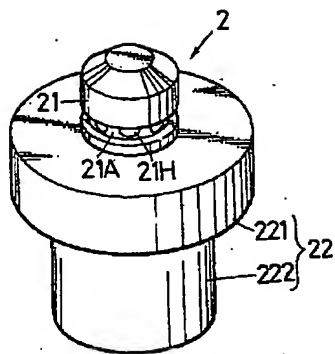
【図2】



【図6】

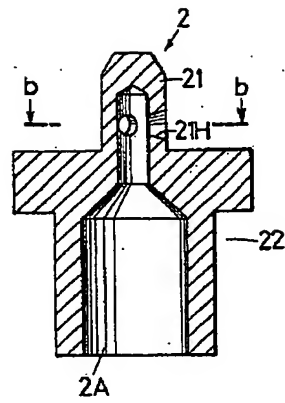


【図4】

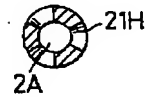


【図3】

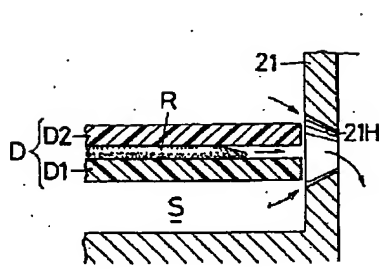
(A)



(B)



【図5】



【図7】

STEP (1)

STEP (2)

STEP (3)

STEP (4)

STEP (5)

